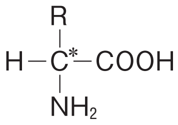
第17講　アミノ酸

3　アミノ酸とタンパク質

糖類と同じで，高分子化合物に相当するのはタンパク質である。タンパク質は動物体の主要成分であるため，もちろん重要であるが，その性質を知るには，まず，構成しているアミノ酸を理解しなくてはならない。アミノ酸から，しっかり確認していこう。

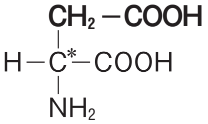
①α–アミノ酸

・天然には約20種
・グリシン(Gly)以外は不斉炭素原子が存在
・ニンヒドリン反応で検出

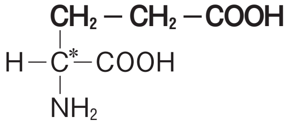


a．代表的なα–アミノ酸

・酸性アミノ酸：側鎖(R)にカルボキシ基をもつ，等電点のpHが酸性域

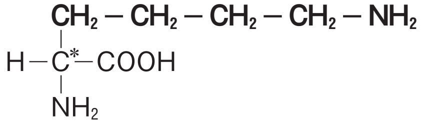


アスパラギン酸(Asp)



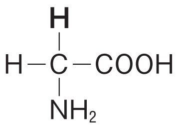
グルタミン酸(Glu)

・塩基性アミノ酸：側鎖(R)にアミノ基をもつ，等電点のpHが塩基性域

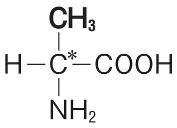


リシン(Lys)

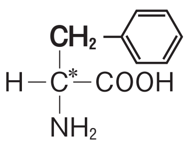
・中性アミノ酸：上記以外，等電点のpHが中性域



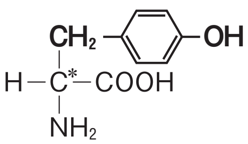
グリシン(Gly)



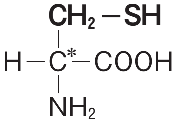
アラニン(Ala)



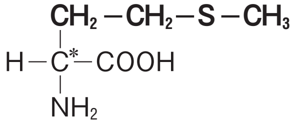
フェニルアラニン(Phe)



チロシン(Tyr)



システイン(Cys)

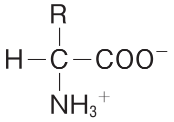


メチオニン(Met)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

b．結晶

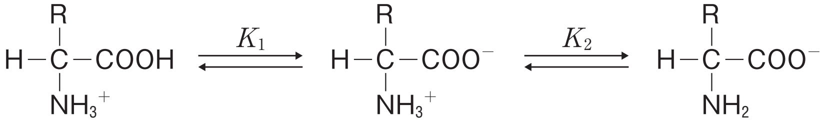
双性イオンで存在するイオン結晶である。



双性イオン

c．水中での平衡

アミノ酸は弱酸性のカルボキシ基と弱塩基性のアミノ基をもつため，水中で，電離平衡となる。



d．等電点

アミノ酸の電荷の総和が０になる pH

・酸性アミノ酸　⇒　酸性域

・塩基性アミノ酸　⇒　塩基性域

・中性アミノ酸　⇒　中性域

等電点において $[\mathrm{H}^+]=\sqrt{K_1 \cdot K_2}$　が成立

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第17講　演習問題

1　次の文章を読み，各問いに答えなさい。

タンパク質の構成単位はアミノ酸である。アミノ酸は分子内に酸性の(　ア　)基と塩基性の(　イ　)基の両方をもち，酸・塩基のいずれとも反応する両性電解質である。①その結晶は分子量が同程度のカルボン酸やアミンに比べて融点が高く，常温で固体として存在する。

最も単純な構造をもつアミノ酸であるグリシンは，水溶液中では3種類のイオンA，B，Cとして存在する。その電離平衡は以下の式(1)，(2)で表される。

$$\mathrm{A} \overset{K_1}{\rightleftarrows} \mathrm{B} + \mathrm{H}^+ \quad (1) \qquad \mathrm{B} \overset{K_2}{\rightleftarrows} \mathrm{C} + \mathrm{H}^+ \quad (2)$$

問1　文章中の(　ア　)，(　イ　)に適切な語句を記入しなさい。

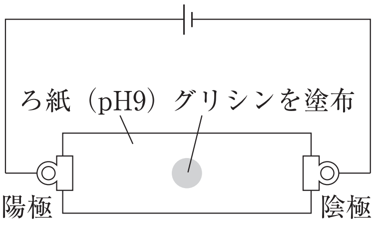
問2　下線部①の理由を説明しなさい。

問3　イオンA，B，Cの構造式を示しなさい。

問4　電離定数K_1，K_2を，各イオンのモル濃度[A]，[B]，[C]，[H^+]を用いて表しなさい。

問5　グリシンの水溶液に酸あるいは塩基を加えて，pHが3および9の2種類の溶液を調整した。溶液中に存在する各イオンの濃度比を[A]：[B]：[C]＝1：x：yで表したとき，pH3および9の溶液のそれぞれのx，yの値を求めなさい。$K_1 = 4.0 \times 10^{-3}$ mol/L，$K_2 = 2.5 \times 10^{-10}$ mol/Lとする。

問6　次図のように，pH9の緩衝液で湿らせたろ紙の両端に電極をつけ，ろ紙の中心には少量のグリシン水溶液を塗布した。これに直流電圧をかけ，電気泳動を行った結果，グリシンはどのように移動したか，答えなさい。



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第17講　確認テスト

1　次の文章を読み，[ア]～[エ]にあてはまる語句を下の解答群から選べ。

分子中にアミノ基とカルボキシ基をもつ化合物をアミノ酸という。また，この2種類の官能基が同一炭素原子に結合しているものを[ア]という。[ア]はタンパク質を構成する主要成分であり，約20種類知られている。このうち，生育のために必要な量を体内で合成できず，外部から摂取しなければいけないものを[イ]という。アミノ酸の水溶液では，陽イオン，[ウ]，陰イオンが平衡状態にあり，pHの変化によりその組成が変わる。これらの平衡混合物の電荷が全体として0となっているときのpHを[エ]という。

解答群　①　必須アミノ酸　②　等電点　③　α-アミノ酸　④　双性イオン

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第17講　演習問題

1　問１　ア：カルボキシ　　イ：アミノ

問２　一般的な有機化合物は分子結晶であるのに対し、アミノ酸は双性イオンからなるイオン結晶であるため。

問３　A　$H_3N^+-CH_2-C(=O)-OH$　B　$H_3N^+-CH_2-C(=O)-O^-$　C　$H_2N-CH_2-C(=O)-O^-$

問４　$K_1=\dfrac{[B][H^+]}{[A]}$　$K_2=\dfrac{[C][H^+]}{[B]}$

問５　pH3　x：4.0　y：1.0×10^{-6}　　pH9　x：4.0×10^{6}　y：1.0×10^{6}

問６　陽極側へ移動する

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第17講　確認テスト

1　ア：③　　イ：①　　ウ：④　　エ：②

【解説】

略

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。